

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-083390

(43) Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/16

H03M 13/00

H04H 1/00

H04L 1/00

H04L 9/20

(21)Application number : 07-232629

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 11.09.1995

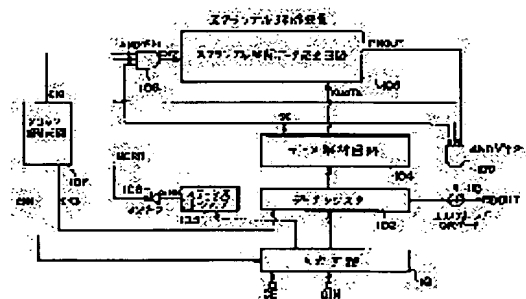
(72)Inventor : KIMURA KAZUHIRO
HAYASHIBE SHIGEAKI
OZAWA TOSHIYUKI
HIRAMATSU TATSUO
TOMITA YOSHIKAZU

(54) DATA PROCESSING DEVICE IN FM MULTIPLEX BROADCASTING RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inhibit the scramble release operation for unnecessary data when the error correction for a data packet to be a processing object is discriminated as an error.

SOLUTION: FM demodulation data for which a demodulation/error correction is performed is stored in a data register 102 via an input circuit 101. A data analyzing circuit 104 generates a scramble key from input data and supplies the key to a scramble release data generation circuit 105. The scramble release data generation circuit 105 generates a scramble release code PNOU, which is supplied to an exclusive OR gate 110 in synchronism with the data from a data register 102 and released with a scramble. A status register 103 decides whether the error correction for data is correct or erroneous from the status information given to the leading of demodulation data and supplies a '0' signal to an AND gate 108 in the case of the error. Thus, the clock CK 2 is not outputted from the AND gate 108 and the scramble release data generation circuit 105 stops the output of a scramble release code PNOU and a scramble release is inhibited.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3059918

[Date of registration]

21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-83390

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/16			H 0 4 B 1/16	G
H 0 3 M 13/00			H 0 3 M 13/00	
H 0 4 H 1/00			H 0 4 H 1/00	F
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	B
	9/20		9/00	6 5 3 C4-6
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)				

(21)出願番号 特願平7-232629

(22)出願日 平成7年(1995)9月11日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 木村 和広

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 林部 茂明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 小沢 利行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

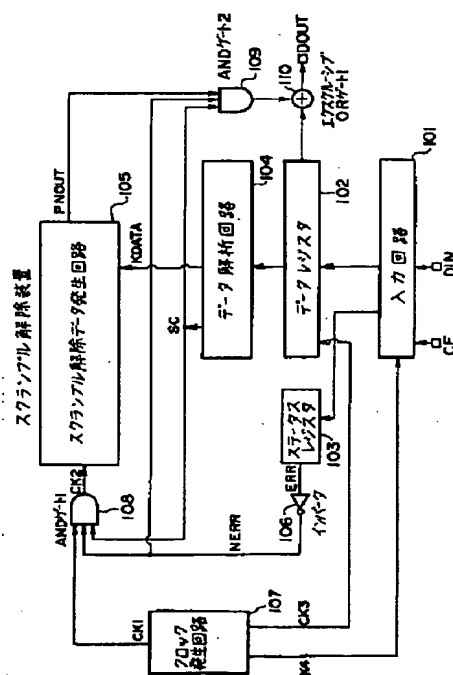
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 FM多重放送受信機におけるデータ加工装置

(57)【要約】

【課題】 不要なデータに対するスクランブル解除動作を禁止する。

【解決手段】 復調・誤り訂正されたFM復調データは、入力回路101を介し、データレジスタ102に格納される。データ解析回路104は、入力データからスクランブルキーを生成し、スクランブル解除データ発生回路105に供給する。スクランブル解除データ発生回路105は、スクランブル解除符号PNOUTを発生し、これをデータレジスタ102からのデータに同期してエクスクルーシブオアゲート110に供給しスクランブル解除を行う。ステータスレジスタ103は、復調データの先頭に付されたステータス情報から、データに対する誤り訂正が正常かエラーかを判定し、エラーの場合にアンドゲート108に“0”の信号を供給する。これにより、アンドゲート108からクロックCK2が出力されなくなり、スクランブル解除データ発生回路105は、スクランブル解除符号PNOUTの出力を停止し、スクランブル解除が禁止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 FM多重放送受信機におけるデータ加工装置において、

処理対象であるデータパケットに対する誤り訂正が正常に行われたかエラーであるかを識別する誤り訂正識別手段と、

この識別手段による識別結果において、処理対象とするデータパケットに対する誤り訂正がエラーと識別されると、データの加工を禁止する加工禁止手段と、

を有することを特徴とするFM多重放送受信機におけるデータ加工装置。

【請求項2】 請求項1に記載のデータ加工装置において、

前記誤り訂正識別手段は、FM多重データのCRC符号を用いた検出結果に応じて前記データパケットに付されたステータス符号に基づいて誤り訂正が正常かエラーかを識別することを特徴とするFM多重放送受信機におけるデータ加工装置。

【請求項3】 請求項2に記載のデータ加工装置において、

前記誤り訂正識別手段は、前記ステータス符号に応じてフラグを設定し、

前記加工禁止手段は、前記フラグに応じてデータの加工を禁止することを特徴とするFM多重放送受信機におけるデータ加工装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1つに記載のデータ加工装置において、

更に、乱数を発生する乱数発生部を有し、この乱数発生部において発生された乱数を利用して、処理対象のデータを加工することを特徴とするFM多重放送受信機におけるデータ加工装置。

【請求項5】 請求項4に記載のデータ加工装置において、

前記乱数発生部は、格納しているデータに所定の変化を与えるように接続され、供給されるクロックに応じてデータをシフトする複数のレジスタを含み、所定のレジスタから乱数を順次出力するシフトレジスタを有し、

前記加工禁止手段は、前記シフトレジスタへのクロックの供給を停止することによって、乱数発生回路からの乱数の出力を禁止することを特徴とするFM多重放送受信機におけるデータ加工装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1つに記載のデータ加工装置において、

前記データ加工は、処理対象であるパケットに施してあるスクランブルを解除する加工であることを特徴とするFM多重放送受信機におけるデータ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、FM多重放送受信機におけるデータ加工装置、特にデータ加工が不要なデ

ータに対してデータ加工を禁止する構成に関する。

【0002】

【従来の技術】FM放送の放送波にデジタルデータ（多重データ）を重畳するFM多重放送が、実用化されており、これによって文字データが伝送されている。このFM多重放送は、ベースバンド周波数における76kHz帯にデジタル情報を重畳するものであり、受信機では、この周波数帯域の信号を取り出し、復調して多重データを得る。

【0003】ここで、多重データは、図6に示すように、1ブロックが、16ビットのブロック識別(BIC)、176ビットのデータパケット、14ビットのサイクリック・リダンダンシー・チェック(CRC)、82ビットのパリティから構成され、ブロック毎に送信される。また、この288ビットのブロックが、272個で、1かたまりのデータである1フレームが構成される。

【0004】1ブロック内の14ビットのCRC、82ビットのパリティは、ブロック内のデータパケットの誤り訂正のためのものであり、横方向の誤り訂正符号である。一方、BIC4で特定されたブロックのパリティパケットは、各ブロックの同一ビット位置の縦方向データの誤り訂正のためのものであり、縦方向の誤り訂正符号である。このように、FM多重放送では、縦方向、横方向の両方の符号からなる積符号を使用してデータの誤り訂正を行っている。

【0005】このような多重データの復調・誤り訂正のためのLSIも既に実用化されており、FM多重受信機に利用されている。

【0006】また、FM多重放送では、渋滞情報などの提供も計画されている。例えば、送られてくるデジタルデータの渋滞情報を車両のナビゲーションシステムが取り込み、車両の経路案内などに利用する交通情報サービス(VICS)について、検討が進んでいる。ここで、VICSでは、そのサービス対象を会員のみに限定することが提案されており、この場合にはスクランブルをかけたデータを送信する。

【0007】このスクランブルをかけたFM多重放送の受信機では、上述の復調・誤り訂正用のLSIにより、スクランブルのかかったままデータを復調・誤り訂正し、得られたデータを別のLSIでスクランブル解除する構成とすることが考えられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ここで、上述の復調・誤り訂正のためのLSIは、誤り訂正のパケットも含めすべてのパケットについて、アプリケーションマイコンに出力するという発想で設計されている。よって、上記復調・誤り訂正用のLSIからは、CRC符号による誤り検出の結果が異常(CRCがNG)、即ち、誤りを含む無効データであっても、そのデータパケットを他のデ

ータパケットと同様に出力する。そこで、スクランブル解除用のLSIは、復調・誤り訂正用のLSIから供給されるCRCがNGとなったデータパケットについてもスクランブル解除を行う。このため、スクランブル解除を行っても利用できない無効データに対してスクランブル解除をすることとなり、無駄な処理を行う可能性があった。

【0009】本発明は、上記課題を解決するために、スクランブル解除などのデータ加工を適切に行うことの可能なFM多重放送の受信機におけるデータ加工装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、FM多重放送受信機におけるデータ加工装置に関し、処理対象であるデータパケットに対する誤り訂正が正常に行われたかエラーであるかを識別する誤り訂正識別手段と、この識別手段による識別結果において、処理対象とするデータパケットに対する誤り訂正がエラーと識別されると、データの加工を禁止する加工禁止手段と、を有する。

【0011】誤り訂正がエラーとなった誤りを含む無効データパケットに対してデータ加工を施しても、最終的に有効データが得られない。従って、このデータに対する加工は不要である。本発明では、上記加工禁止手段によって、不要なデータに対しては加工を禁止することができ、データ加工動作に伴う消費電力の削減を図ることができる。

【0012】また、FM多重データのCRC符号を用いた検出結果に応じて前記データパケットに付されたステータス符号に基づけば、誤り訂正識別手段は容易に誤り訂正が正常かエラーかを識別することができる。

【0013】更に、誤り訂正識別手段は、このステータス符号に応じてフラグを設定し、加工禁止手段は、フラグに応じてデータの加工を禁止する。

【0014】また、本発明のデータ加工装置では、更に、乱数を発生する乱数発生部を有し、この乱数発生部において発生された乱数を利用して、処理対象のデータを加工することができる。

【0015】この乱数発生部は、格納しているデータに所定の変化を与えるように接続され、供給されるクロックに応じてデータをシフトする複数のレジスタを含み、所定のレジスタから乱数を順次出力するシフトレジスタを有して構成可能である。そして、誤り訂正がエラーである場合に、前記加工禁止手段が上記シフトレジスタへのクロックの供給を停止することにより、乱数発生回路からの乱数の出力を禁止することを特徴とする。

【0016】更に、上記データ加工は、例えば、処理対象であるパケットに施してあるスクランブルを解除するという加工である。誤り訂正を正常に実行できなかった無効データは、スクランブル解除を行っても有効データが得られない。よって、以上の構成により、誤り訂正エ

ラーのデータに対してはスクランブル解除動作を禁止することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0018】「スクランブル解除装置の全体構成」図1は、実施形態のスクランブル解除装置の構成を示すブロック図である。

【0019】後述するように、受信部で受信され取り出されたFM多重データは、FM多重デコーダにて復調され、また図6に示した82ビットのパリティによってデータパケットの横方向に対して誤り訂正がなされ、パリティパケットによってデータパケットの縦方向に対して誤り訂正がされ、更に14ビットのCRCによってこれらの誤り訂正が完全に行われたかどうか確認される。FM多重デコーダは、この誤り訂正処理の内容、例えば“横方向のみの訂正出力”若しくは“縦方向の訂正後の出力”等の種別[VH]や、CRC符号による確認の結果、誤り訂正が“正常”或いは“エラー”であるかどうかの訂正結果[ERR]等を示す訂正情報(ステータス符号)を作成し、これを誤り訂正処理後のデータの先頭部に付加し、復調データとして出力する。

【0020】以上のようにしてFM多重デコーダから出力される復調データは、スクランブル解除装置のデータ入力端子DINを介して、入力回路101に供給される。

【0021】入力回路101は、復調データをデータレジスタ102に供給すると共に、ステータスレジスタ103に供給する。ステータスレジスタ103は、復調データの先頭のステータス符号のERRフラグが“0”又は“1”のいずれかかを判定、即ち、誤り訂正が正常又はエラーのいずれかかを判定する。誤り訂正がエラーの場合には、ERRフラグは“1”となっており、この場合には、このERRフラグ“1”を訂正エラー信号ERR“1”として出力し、誤り訂正が正常の場合には、ERRフラグ“0”をそのまま訂正エラー信号ERR“0”として出力する。

【0022】データレジスタ102は、入力回路101から供給される復調データを一次記憶すると共に、このデータをデータ解析回路104に供給する。データ解析回路104は、供給されたデータの内容からそのデータがスクランブルされているかを判定し、スクランブル解除が必要か否かを示す信号SC出力する。また、データ解析回路104は、データ中に含まれているキーデータからスクランブル解除のために必要なスクランブルキーKDATAを作成し出力する。この例では、パケット毎にキーデータが含まれており、パケット毎に異なるスクランブルキーが作成される。

【0023】スクランブルキーKDATAはスクランブル解除データ発生回路105に供給される。スクランブ

ル解除データ発生回路105は、データ解析回路104から供給されるスクランブルキーKDATAに基づき、スクランブル解除のための符号PNOUTを発生する。この例では、スクランブル解除データ発生回路105は、シフトレジスタを利用した乱数発生器を有しており、スクランブルキーKDATAをシフトレジスタの初期値として、シフトレジスタの値を順次シフトして乱数を発生させ、スクランブル解除符号PNOUTを得ている。

【0024】インバータ106は、ステータスレジスタ103の判定結果を示す訂正エラー信号ERR（誤り訂正が正常であれであれば“0”、エラーであれば“1”）を反転して出力する。また、クロック発生回路107は、互いに同期した3つのクロックCK4、CK3、CK1を発生し、入力回路101、データレジスタ102、アンドゲート108に供給する。

【0025】アンドゲート108は、クロック発生回路107から供給されるCK1、インバータから供給される訂正エラー信号ERRの反転信号NERR、及びデータ解析回路104から供給されるスクランブル解除が必要であることを示す信号SCのアンドをとり、スクランブル解除データ発生回路105にクロックCK2を供給する。

【0026】スクランブル解除データ発生回路105は、アンドゲート108からのクロックCK2の供給に応じ、スクランブルキーに基づいて生成される解除用符号PNOUTを出力する。

【0027】スクランブル解除データ発生回路105からは、符号PNOUTが出力され、これがアンドゲート109に供給される。更に、アンドゲート109には、ステータスレジスタ103からの出力ERRをインバータ106で反転した信号NERRと、データ解析回路104からのスクランブルがかかっているかについての信号SCと、が供給されている。そして、これら3つの信号のアンドをとることによって、パリティデータが正常に誤り訂正されていて、かつ、データにスクランブルがかかっている時にのみ、アンドゲート109からスクランブル解除符号PNOUTが出力されることになる。

【0028】アンドゲート109の出力はエクスクルーシブオアゲート110に供給される。このエクスクルーシブオアゲート110には、データレジスタ102からの出力も供給され、ここで両者のエクスクルーシブオアがとられる。入力回路101、データレジスタ102には、データ取り込みを制御するためクロック発生回路107からのクロックCK4、CK3がそれぞれ入力されている。また、スクランブル解除データ発生回路105にも同一のクロック発生回路107からのクロックCK2が供給されるため、これらの回路は同期して動作している。従って、入力データの各ビットにPNOUTが1ビットが順次加算され（エクスクルーシブオアがとら

れ）、エクスクルーシブオアゲート110の出力にスクランブルが解除されたデータが得られる。

【0029】このように、本実施形態には、ステータスレジスタ103において、誤り訂正が正常かエラーかを判定し、エラーの場合には、アンドゲート108にNERRとして、“0”の信号を供給する。従って、スクランブル解除データ発生回路105における動作が停止され、スクランブル解除符号PNOUTの出力が停止される。そして、アンドゲート109からのPNOUTからの出力が停止され、エクスクルーシブオアゲート110からデータがそのまま出力される。即ち、誤り訂正がNGのパリティデータに対してはスクランブル解除は行われず、そのままアプリケーションマイコンに出力される。

【0030】このように、誤り訂正がNGの場合には、スクランブル解除データ発生回路105のデータのシフトなどの動作が停止されるため、特にスクランブル解除データ発生回路105等をCMOSで回路を構成した場合における省消費電力を図ることができる。

【0031】「FM多重放送受信機の構成」図2は、図1のスクランブル解除装置を有するFM多重放送受信機の構成を示すブロック図である。

【0032】アンテナ201で受信された電波中の希望局のFM多重放送は、フロントエンド202で中間周波数（IF）として取り出され、IF増幅・FM検波回路203で増幅され更に検波される。通常のFM放送の場合には、IF増幅・FM検波回路203から出力される検波信号に基づいて、MPX209がL信号及びR信号を形成し、これがスピーカに供給されてスピーカからステレオ音声出力される。

【0033】また、IF増幅・FM検波回路203からの検波信号は、76kHzのバンドパスフィルタ（BPF）204にも供給されており、FM多重放送の受信の場合には、ここで76kHzのFM多重データが抽出され、FM多重デコーダ205に供給される。FM多重デコーダ205は、上述のようにして受信したFM多重データに対して復調処理を行い、更に、各ブロックの横方向又はフレームの縦方向に対するデータの誤り訂正処理を行う。

【0034】復調・誤り訂正処理が施された復調データは、図1に示すスクランブル解除装置206のデータ入力端子DINに入力され、ここで誤り訂正が正常に行われているデータパケットに対してのみスクランブル解除が行われる。解除されたデータパケットは、データ出力端子DOUからアプリケーションマイコン207に供給され、このデータに応じて画像信号が作成され、表示器208に渋滞情報等の希望するFM多重放送の番組が表示される。

【0035】「動作」図3に、本実施形態の動作のタイミングチャートを示す。まず、最初の期間（a）では、

チップイネーブルCEが“1”となり、入力回路101がデータ取り込み可能な状態になると、クロックCK4に応じて、入力回路101は1ブロックのデータを取り込み、これがデータレジスタ102に格納される。ステータスレジスタ103は、1ブロックのデータの先頭部分にあるステータス符号のERRフラグに応じて、1ブロック分のデータの入力が終わった段階で、訂正エラー信号ERRを確定し出力する。図3の(a)例の場合には、ステータス符号のERRフラグが“0”、即ち誤り訂正が正常であるため、ステータスレジスタ103から出力される訂正エラー信号ERRは“0”となり、アンドゲート108には、NERRとして“1”が供給される。このため、スクランブル解除データ発生回路105にはクロックCK2供給され、ここからスクランブル解除符号PNOUTが出力される。なお、データの内容によって、スクランブルキーKDATAも確定するため、データの入力終了の時点では、データ解析回路104からスクランブルキーKDATAが初期値として、スクランブル解除データ発生回路のシフトレジスタにセットされている。また、この段階で、信号SCも「1」にセットされている。

【0036】クロックCK3は、クロックCK1に同期して出力されるため、エクスクルーシブオアゲート110では、正確にスクランブル解除が行われる。なお、スクランブルがかけられていないパケットや、スクランブルがかけられていない部分については、データ解析回路からの信号SCに応じた制御が行われる。そして、この制御によって、送信側でのスクランブルに対応したスクランブル解除符号PNOUTをスクランブル解除データ発生回路が発生する。

【0037】また、本実施形態では、図3の期間(b)のように、ステータスレジスタ103が、復調データの先頭のステータス符号に基づき、誤り訂正がエラーであると判定した場合には、ここから出力されるERRが“1”となる。これにより、アンドゲート108には、“0”が供給され、クロックCK2がスクランブル解除データ発生回路105に供給されなくなり、解除データ発生動作が停止される。

【0038】「スクランブルデータ発生回路の構成」図4に、図1のスクランブル解除データ発生回路105の構成例を示す。スクランブルキー(KDATA)はこれを保持する乱数発生データレジスタ300に入力される。乱数発生データレジスタ300の所定部分のデータK1, K2, …, Knは、n個の乱数発生部301~30nにそれぞれ供給される。乱数発生部301~30nは、シフトレジスタで構成されており、各レジスタにはクロックCK2が供給されている。そして、このクロックCK2により、それぞれの初期値に応じた乱数NOUT1~NOUTnが出力される。乱数NOUT1~NOUTnは、それぞれ対応するゲート回路311~31

nに入力される。これらのゲート回路311~31nは、アンド・オア等の論理回路で構成されており、各パケット中のデータパケット番号の一部(例えば4ビット)が修正制御データとして供給されている。従って、ゲート回路311~31nにおいて、乱数NOUT1~NOUTnが修正される。

【0039】各ゲート回路311~31nの出力は、ゲート回路320に入力され、ここにおいて、各ビット毎にすべての出力が加算され、スクランブル解除のための符号PNOUTがビット毎に出力される。

【0040】このような構成により、スクランブルキーから所定のスクランブル解除のための符号PNOUTが得られる。そして、クロックCK2が供給されなければ、乱数発生部301~30nの動作が停止し、PNOUTの出力も停止され、不要なスクランブル解除動作を禁止することができる。

【0041】図5に、乱数発生部301~30nの構成例を示す。この例では、m個のレジスタ401~40mを有しており、前段の出力Qが順次次段の入力Dに入力され、最終段40mの出力Qがエクスクルーシブオアゲート410を介し、1段目401の入力Dに入力されている。また、エクスクルーシブオアゲート410の他端には、レジスタ401~40mの予め設定された1つのレジスタ40i(i=1~mのいずれか)の出力Qが入力されている。

【0042】そして、各レジスタ401~40mには、mビットのスクランブルキーデータK(この例ではK1)が、それぞれ供給されており、このデータK1がロード信号(Load)によって、各シフトレジスタに初期値として取り込まれる。また、各シフトレジスタ401~40mには、クロックCK2が入力されており、このクロックCK2によって、データがシフトされ、所定の出力NOUT(この例ではNOUT1)が出力に得られる。

【0043】「その他の構成」なお、上述のようなスクランブル解除符号PNOUTは、送信側でスクランブルに使用したスクランブルの符号と同一であることが必要であり、その値を決定するための構成は、送信側においても全く同一である。

【0044】また、VICSのサービスでは各種のサービスがある。そして、サービス種別によっては、データにスクランブルをかけないこともあり、スクランブルがかけられずに送信されることも考えられる。そこで、データパケットの先頭部分に存在するプリフィックスにおけるサービス識別データの内容に応じて、スクランブル解除動作を制御すると更に好ましい。すなわち、サービス識別が所定のもの(スクランブルがかけられないサービス)であった場合には、データ解析回路104がその出力信号SCを「0」にし、スクランブル解除のための符号PNOUTを発生しないようにする。

【0045】さらに、この方式のデータ加工は、DGP S (デファレンシャル・グローバル・ポジショニング・システム)、G-COM (ゲーム・コミュニケーション) 等のスクランブル解除にも適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態のスクランブル解除装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1のスクランブル解除装置を用いたFM多重放送受信機の構成を示すブロック図である。

【図3】 本実施形態の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図4】 スクランブル解除データ発生回路の構成を示すブロック図である。

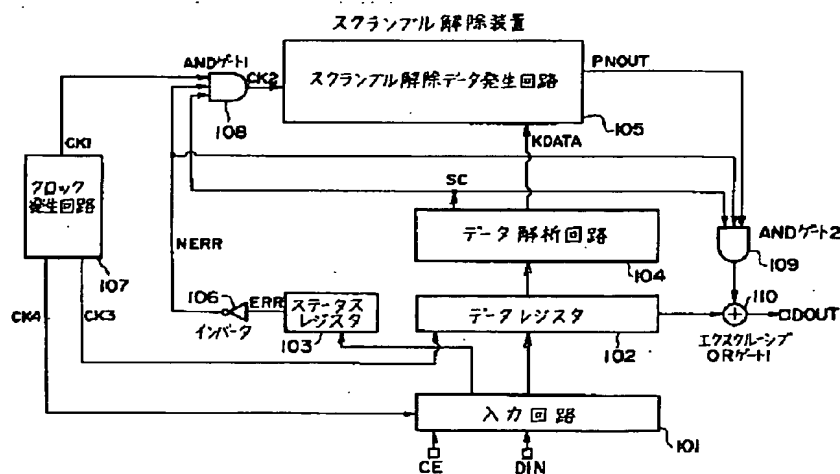
【図5】 乱数発生部の構成を示すブロック図である。

【図6】 FM多重データのフレーム構成を示す図である。

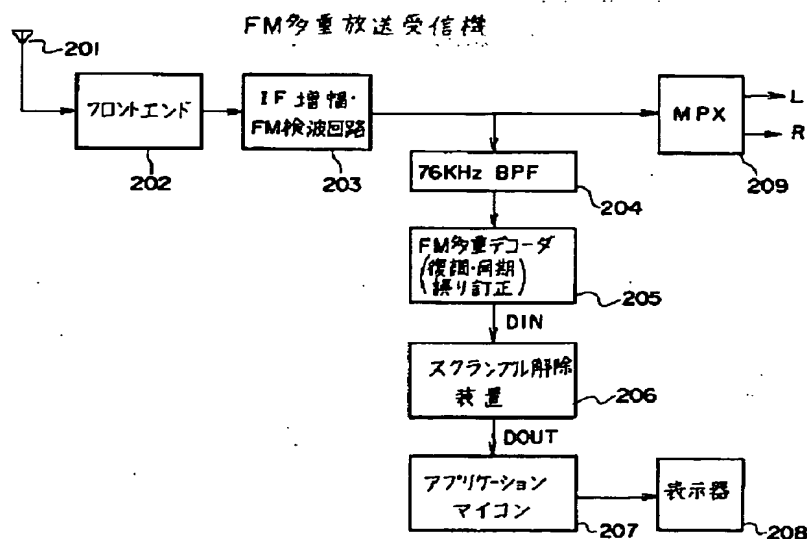
【符号の説明】

101 入力回路、102 データレジスタ、103 ステータスレジスタ、104 データ解析回路、105 スクランブル解除データ発生回路、106インバータ、107 クロック発生回路、108、109 アンダゲート、110 エクスクリューブオアゲート。

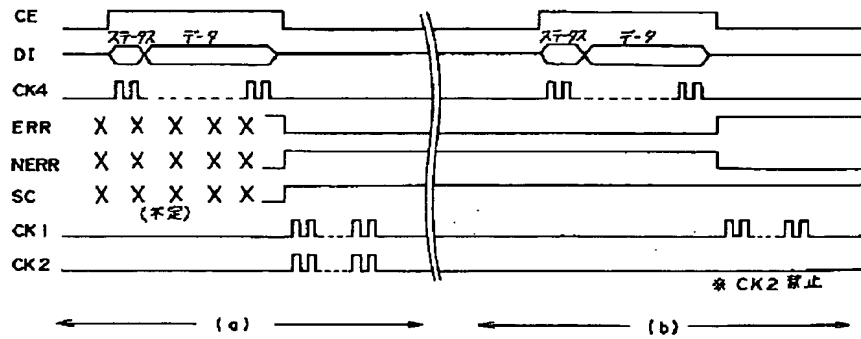
【図1】



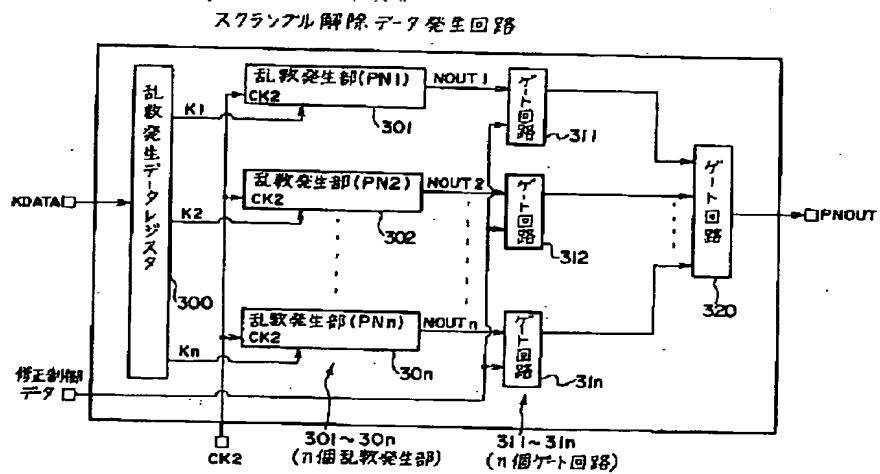
【図2】



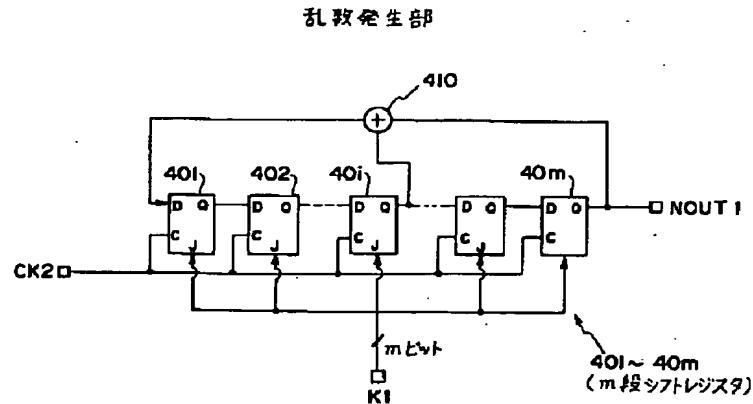
【図3】



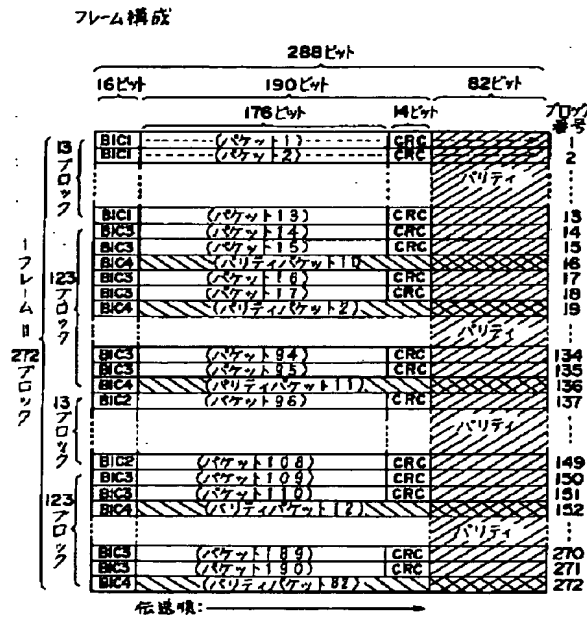
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 平松 達夫
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 富田 義数
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.